

O MAIOR E MAIS FACETADO PESQUISADOR DE INTERAÇÕES: O TEUTO-BRASILEIRO *FRITZ MÜLLER*

Christian Westerkamp¹; Ana Paula de Assis Oliveira Westerkamp²

¹Professor do curso de Agronomia do Campus Cariri da Universidade Federal do Ceará; chrisbio@ufc.br

²Professora do Departamento de Ciências Físicas e Biológicas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Regional do Cariri; anapsol@hotmail.com

Resumo

O conhecimento excelente acumulado pelo teuto-brasileiro Fritz Müller na segunda metade do século XIX é quase desconhecido. Através das informações deixadas por ele estamos tentando resgatar e divulgar o que ele já descobriu, especialmente na área de interações entre organismos.

Palavras-chave: história da biologia; colonização alemã; ecologia; diversidade

Introdução

Fritz Müller (*1822 †1897; informações de MÖLLER 1920, WESTERKAMP 2001, CASTRO 2007) nasceu na Alemanha. Já bem cedo foi estimulado pelo pai (pastor protestante), pelos avô e tio maternos e por Hermann Blumenau (todos farmacêuticos) a estudar plantas. Na universidade, ele se dedicou mais à zoologia, área na qual também fez o seu doutorado.

Formado professor, ele saiu da escola antes do fim do estágio probatório por causa de um conflito de consciência: não queria ensinar a gênese da vida através da bíblia – como exigiu o programa para as aulas de biologia.

Depois cursou medicina, pensando que neste ambiente não precisaria confessar as suas convicções. Terminou o curso, mas não colou grau porque neste tempo o juramento de Hipócrates terminou com a frase “que Deus me ajude”. Por causa das suas convicções de um livre pensador não conseguiu emprego na Prússia e decidiu, junto com um irmão jardineiro, emigrar para uma colônia recém-criada pelo amigo Blumenau no sul do Brasil.

Lá viveu como colono na roça. De novo expulso por causa das suas convicções, lecionou por 11 anos em Desterro (atual Florianópolis) – e assim, desterrado, lá se sentiu – antes de voltar para o lugar que mais tarde recebeu o nome de Blumenau (SC).

Onde quer que seja, ele nunca parou de pesquisar a natureza, então ainda exuberante, ao seu redor. Nunca teve muito interesse em publicações, mas chegou a cerca de 250 artigos, que após a sua morte foram compilados por um sobrinho (MÖLLER 1915). Especialmente o único livro que escreveu (MÜLLER 1864, 2009) despertou interesse mundial porque corroborou na prática as ideias teóricas de Charles Darwin sobre a origem das espécies. Disso surgiu uma troca de cartas (ZILLIG 1997) que fortemente influenciou Darwin e só terminou com a morte dele.

Da maioria dos artigos, no entanto, tomou-se pouco conhecimento, especialmente no Brasil onde mais deveriam interessar – por causa das línguas estrangeiras usadas na publicação

(especialmente alemão, mas também inglês, etc.).

Para remediar esta situação e para também divulgar o enorme acervo de observações meticulosas ainda não publicadas mas só descritas e ilustradas em cartas (MÖLLER 1921) estamos tentando reavivar este enorme conhecimento deste observador excelente. Aqui, nós nos restringimos nos trabalhos sobre interações entre organismos – diferentes ou iguais. Pela sua ampla instrução em botânica e zoologia e pela sua persistência e exatidão, Fritz Müller foi quase predestinado para estas observações.

Material e métodos

Base para os estudos mencionados são as coleções dos trabalhos publicados por Fritz Müller (no seguinte abreviado como FM) em diferentes revistas científicas, em diversos países e em diversos idiomas (a maioria em alemão - e por isso geralmente desconhecidos -, outros em inglês, francês, etc.), reunidos por Möller (1915) em três grandes volumes (1510 páginas de texto com ilustrações, 85 pranchas). A menção das observações no texto seguinte reflete a posição dos artigos na obra mencionada.

Resultados e discussão

Na esfingófila (= polinizada por mariposas) *Posoqueria fragrans* (Rubiaceae) FM descobre que as anteras disparam o pólen explosivamente quando tocadas pelo polinizador. Ele consegue medir a distância e calcular o ângulo do disparo. Depois, a entrada para o néctar está fechada por um estame e só se abre horas mais tarde quando a flor entra na fase feminina. FM consegue descobrir o mecanismo desta reabertura.

Em *Scaevola* (Goodeniaceae) ele descobre a apresentação secundária de pólen no próprio estigma que só mais tarde fica receptível.

Em uma espécie de *Bignonia* (Bignoniaceae) FM revela a autoincompatibilidade que depois confirma experimentalmente.

Em *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae), FM não só descreve que esta planta se espalha explosivamente (fato bem conhecido do Açude da Agronomia ao lado do Campus do Pici), mas também que ela possui três tipos diferentes de flores (em plantas diferentes): longistilas, mesostilas e brevistilas; dos três níveis com órgãos reprodutores, um o estigma assume, os dois outros são ocupados pelas anteras – esta distribuição é hoje conhecida como heterotristilia. Depois de uma meticulosa coleta de centenas de sementes, ele faz experimentos sobre a germinação e descreve as condições exigidas por ela.

Em abelhas sem ferrão, ele descreve duas maneiras novas de coletar nutrição para a prole: uma espécie de *Trigona* (Apidae) engole carne em decomposição etc., outra usa larvas de Membracidae como “vacas leiteiras” (semelhantemente ao uso de pulgões). Algumas espécies destas abelhas ele cultivou em casa (meliponicultura) e estudou a produção de cera em glândulas dorsais ...

Junto com outros pesquisadores, ele estudou sambaquis. Estes são acumulações de conchas de moluscos que culturas antigas formaram. As colinas podem alcançar muitos (até 100?) metros de altura. A análise das conchas revela quais as espécies de moluscos que serviram de comida para estas culturas e qual a composição destes animais no tempo da cultura dos sambaquis. Fora de conchas, achou-se também ossadas humanas, machados de pedra – achados que deixam reconstruir o estilo de vida destas populações pré-históricas.

Com muita intensidade ele analisou as interações entre plantas de embaúba (*Cecropia* sp., Urticaceae) e formigas que as protegem contra herbívoros e epífitas. As plantas oferecem domácias dentro de caules ocos, onde as formigas também criam pulgões que “secretam” “néctar extrafloral”. Na base foliar, estas embaúbas produzem, dentro de triquílias –almofadas

com muitos tricomas–, corpúsculos nutritivos ricos em fito-glicogênio que hoje recebem o nome de “corpúsculos müllerianos” em alusão ao descobridor. Estas almofadas ele chamou de “canteiros de legumes” das formigas.

As flores psicófilas (=polinizadas por borboletas) dos capítulos de *Lantana* (Verbenaceae) abrem-se (de fora para dentro) amarelo-gemas, no segundo dia têm cor laranja e no terceiro dia roxa ou purpúrea. As borboletas restringem as suas visitas em flores amarelas. Rapidamente aprendem que apenas elas possuem néctar. As flores já velhas acrescentam com a sua cor para a saliência ótica dos capítulos mas não precisam mais ser visitadas porque estão secas. Os resultados do FM foram recentemente corroboradas por Weiss (1991) num artigo na revista *Nature*.

Enquanto o mimetismo batesiano descreve o caso no qual um animal saboroso imita um animal nojento e assim recebe a mesma proteção frente a predadores, FM descobriu espécies que são todos nojentos para eventuais consumidores. Aqui, a perda de animais experimentados pelos predadores se distribuem sobre todas as espécies com aspecto semelhante. Com isso, a perda em cada espécie é menor. Este tipo mais tarde recebeu o nome “mimetismo mülleriano”.

Até falenofilia (polinização por lepidópteros do crepúsculo) FM descobre no sul do Brasil. Por causa da maior distância do equador a transição entre dia e noite já é prolongada aqui e assim um aproveitamento desta fase faz sentido.

Uma descoberta muito importante são as fitotelmas, corpos de água armazenadas em plantas vivas como, por exemplo, nas cisternas de certas bromélias. Elas, junto com o material orgânico que lá dentro se acumula providenciam espaço de vida para muitos organismos que não se espera encontrar fora de poças ou riachos – mais surpreendente ainda quando ficam acima de galhos na copa de árvores a muitos metros do chão. São, entre outros, besouros, sanguessugas, rãs e até caranguejos que vivem ali. Muitos animais, especialmente insetos, usam estas águas para a sua reprodução, entre eles, como hoje se sabe, estão os transmissores de dengue (eles já se reproduziam antes da existência de garrafas PET!) e malária e os polinizadores de cacau.

Partes bucais muito alongadas para consumir néctar escondido em recipientes profundos e estreitos espera-se geralmente em abelhas especializadas ou lepidópteros. Mas FM descobriu um besouro com estas estruturas no gênero *Nemognatha* (Meloidae) que visita flores de *Ipomoea* (Convolvulaceae).

A grande maioria das flores oferece néctar como chamariz. Um grupo relativamente pequeno de flores, porém tem apenas o seu pólen – para polinizar e para atrair abelhas polinizadoras que usam-no como comida para as suas larvas. Estas flores FM chama de flores-de-pólen. Nelas existe assim uma disputa acirrada entre flores e abelhas pelos mesmos grãos de pólen. Espécies avançadas deste grupo (em diversas famílias) evoluíram uma divisão de trabalho entre anteras para a polinização e anteras que oferecem grãos para a coleta das abelhas. Estes (pelo menos) dois tipos de anteras colocam o seu pólen até em diferentes regiões do corpo da abelha: pólen para coleta bem acessível para as pernas coletoras, pólen para a polinização fora do alcance das abelhas. Para depositar o pólen no dorso, flores do gênero *Senna* (algumas delas já estudadas por FM) usam um caminho bem estranho, que nós atualmente tentamos desvendar (WESTERKAMP 2004, 2007).

Um exemplo para interações entre plantas e plantas são os estudos de FM sobre plantas trepadeiras nas quais ele não só mostra que há plantas que usam ramos laterais para se agarrar nas forófitas (fato negado anteriormente em um livro de Darwin); ele também investiga com profundidade a anatomia da construção da madeira delas.

Ao lado de flores, ele também estuda mecanismos de dispersão de sementes. FM descreve alguns casos de autocoria, onde os diásporos estão expostos a forças explosivas que disparam-nos. Em outras plantas, ele observa a endozoocoria, disseminação no intestino de aves;

quando os animais dejetam as fezes, eles plantam estas espécies já adubadas.

Em orquídeas epifíticas sem folhas, ele descobre o fato que elas fazem fotossíntese com as raízes.

A feijoa (goiaba-do-campo, *Acca sellowiana*, Myrtaceae) apresenta flores grandes circundadas por “bagas” brancas – que de verdade são pétalas suculentas enroladas. FM descobriu que estas flores ornitófilas (polinizadas por pássaros) – mas sem néctar – atraem com estes corpúsculos nutritivos (são doces até para o nosso paladar) aves frugívoras que transferem o pólen de uma flor para o estigma de outra.

Em uma árvore cortada, FM relata as epífitas: fora de musgos, hepáticas, líquens e fungos nada menos do que quatro espécies de samambaias e 49 de angiospermas, entre orquídeas, bromélias, aráceas, cactáceas e outras – uma riqueza por muito tempo desprezada por pesquisadores de áreas temperadas.

Com muita profundidade, FM pesquisou as interações dentro de sociedades de abelhas sem ferrão, de cupins (FONTES 2007), das vespas polinizadoras de *Ficus*, etc., etc.

Conclusões

Com certeza, Fritz Müller é o ecólogo que estudou mais relações entre organismos tão diferentes do que qualquer outro. Muitos destes fatos já conhecidos por ele precisam ser redescobertos e divulgados.

Referências

- CASTRO, M. W. **O sábio e a Floresta: a extraordinária aventura do alemão Fritz Müller no trópico brasileiro**. 2ª ed.- Campina Grande: EDUEP, 2007. 151 p.
- FONTES, L. R. Fritz Müller – primeiro termitólogo do Brasil.- **Blumenau em Cadernos** v. 48 n. 5/6 p. 24-41, 2007
- MÖLLER, A. **Fritz Müller. Werke, Briefe und Leben. Erster Band: Gesammelte Schriften, soweit sie bereits früher im Druck erschienen sind**.- Jena: Gustav Fischer, 1915. 1510 p.
- MÖLLER, A. **Fritz Müller. Werke, Briefe und Leben. Dritter Band: Fritz Müllers Leben**.- Jena: Gustav Fischer, 1920. 163 p.
- MÖLLER, A. **Fritz Müller. Werke, Briefe und Leben. Zweiter Band: Briefe und noch nicht veröffentlichte Abhandlungen aus dem Nachlass (1854-1897)**.- Jena: Gustav Fischer, 1921. 667 p.
- MÜLLER, F. **Für Darwin**.- Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1864, 91 p.
- MÜLLER, F. **Para Darwin**. Tradução de Luiz Roberto Fontes e Stefano Hagen. Florianópolis: EdUFSC, 2009. 280 p.
- WEISS, M. R. Floral colour changes as cues for pollinators.- **Nature** v. 354 p. 227- 229, 1991
- WESTERKAMP, C. Fritz Müller: Aussteiger, Blumenau-Siedler, vor allem aber: einer der bedeutendsten Biologen seiner Zeit.- **Tópicos** v. 39 n. 4 p. 34-37, 2001
- WESTERKAMP, C. Ricochet pollination in cassias - and how bees explain enantiostyly. Preliminary communication. In: FREITAS, B. M., PEREIRA, J. O. P. (eds.). **Solitary bees. Conservation, Rearing and Management for Pollination**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2004. p. 225 - 230
- WESTERKAMP, C. Abelhas jogam bilhar com pólen.- **Cadernos de Cultura e Ciência** v. 2 n. 2 p. 4-5, 2007
- ZILLIG, C. **Dear Mr. Darwin**. A intimidade da correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin. São Paulo: Sky/Anima Comunicação e Design, 1997. 241 pp.